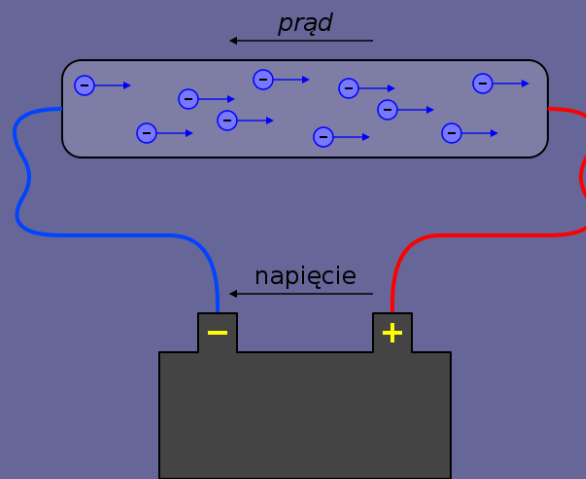




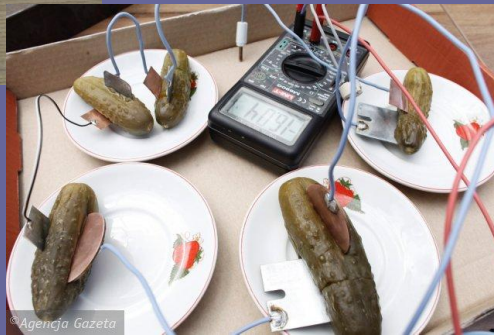
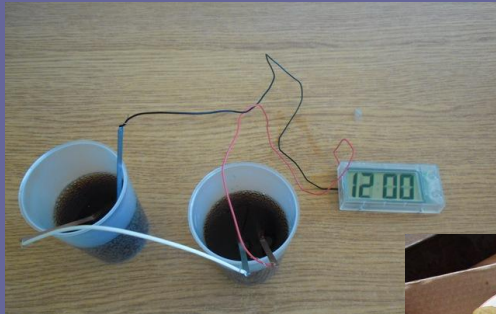
PRĄD STAŁY / PRĄD ZMIENNY

Dr n. med. Małgorzata Chochowska

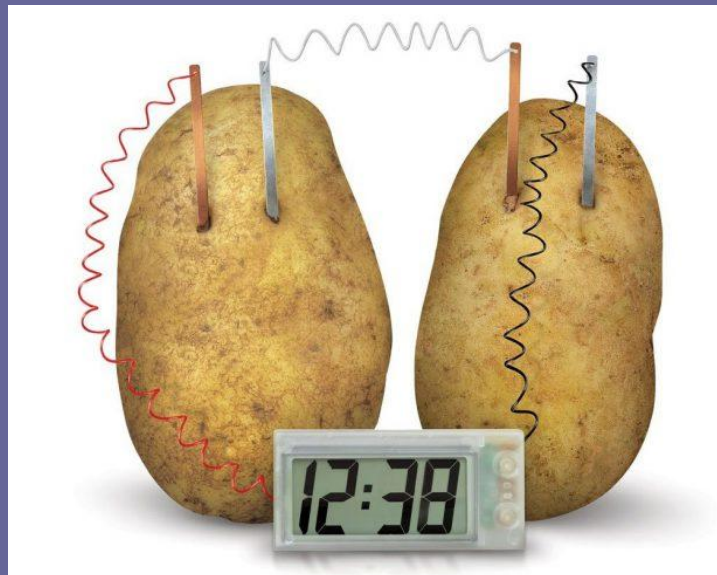
Prąd elektryczny



Prąd z byle czego

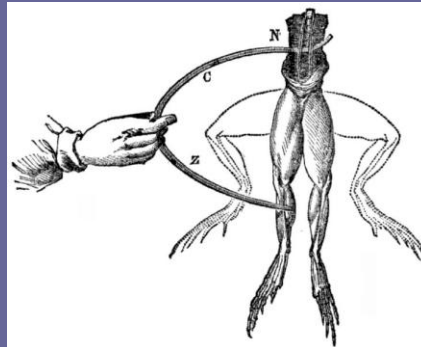


Prąd z ziemniaka

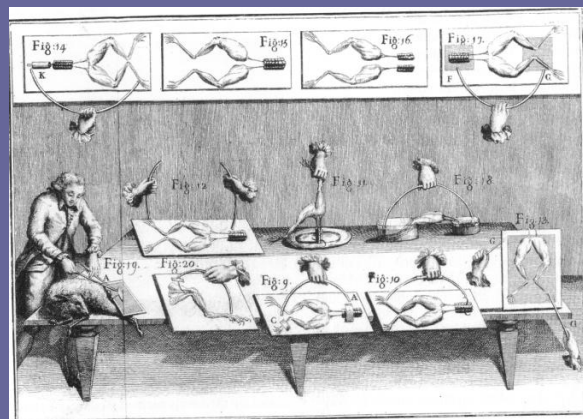


Luigi Galvani (1602-1686)

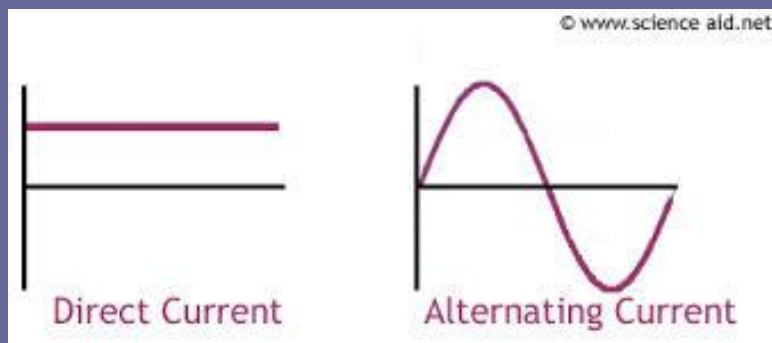
- Włoski lekarz, fizyk i fizjolog.
- Profesor Uniwersytetu w Bolonii.
- W 1786 roku dokonał słynnego odkrycia, że przy jednoczesnym dotknięciu mięśnia wypreparowanej kończyny żaby dwoma różnymi metalami - połączonymi ze sobą jednym końcem - mięsień kurczy się.
- W 1794 roku wywołał skurcz mięśnia udowego żaby przez nałożenie nań przeciętego nerwu kulszowego



Luigi Galvani (1602-1686)

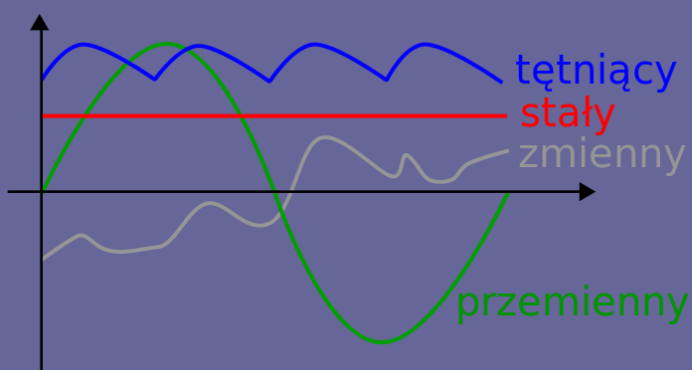


Prąd stały



Podczas przepływu nie zmienia natężenia,
ani kierunku przepływu

Rodzaje zmienności prądu



- prąd stały (**DC** ang. *direct current*),
- prąd zmienny i przemienny – (**AC**, ang. *alternating current*)

Podstawowe jednostki fizyczne

- Natężenie prądu –
A (1 Amper), mA
- Napięcie – V (1 Volt)
- Częstotliwość prądu – Hz (1Hertz)
- Czas trwania impulsu – s
(sekunda, ms – milisekunda)



Katoda i anoda



- Katoda – czarna (-) „czarny charakter”
- Anoda – czerwona (+) „serce” „życie”

Działanie prądu stałego

- **Zjawiska elektrochemiczne**
 - związane z elektrolizą, występującą w czasie przepływu prądu przez elektrolity tkankowe.
- **Zjawiska elektrotermiczne**
 - powstawanie ciepła, w wyniku tarcia pomiędzy poruszającymi się w polu elektrycznym jonami a środowiskiem.
- **Zjawiska elektrokinetyczne**
 - elektroforeza
 - elektroosmoza.



Działanie prądu stałego

- **Mięśnie**
 - brak skurczu – jedynie przy otwieraniu i zamykaniu obwodu. Bardzo nieprzyjemne uczucie!!
 - Przekrwienie mięśni
- **Nerwy**
 - wzrost pobudliwości pod katodą (+)
 - spadek pobudliwości pod anodą (-)
- **Naczynia krwionośne**
 - Rozszerzenie – bardziej widoczne pod katodą



Katoda i anoda

Katoda (-) działanie

- wokół katody grupują się **kationy (+)**
- odczyn zasadowy
- b. mocne przekrwienie
- działa pobudzająco
- zwiększa pobudliwość włókien nerwowych

Anoda (+) działanie

- wokół anody grupują się **aniony (-)**
- odczyn kwaśny
- słabsze przekrwienie
- działa tonizujące
- zmniejsza **pobudliwość włókien nerwowych**



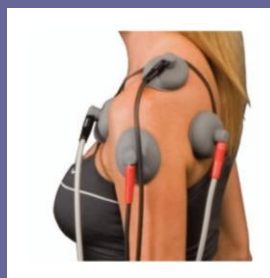
Elektrody płaskie

- Najpopularniejsze
- Węglowe z pokryciem silikonowym – do zabiegów z prądem zmiennym
- Cynowe – do zabiegów z prądem stałym



Elektrody przyssawkowe (VACUUM)

- Połączenie elektroterapii i terapii podciśnieniowej
- Przyssawki ułatwiają mocowanie
- Wymienne gąbki celulozowe (podkłady)



Elektroda wałeczkowa



- Umożliwiają wykonywanie zabiegów mobilnych
- Możliwość wykonywania zabiegu na większym obszarze skóry, bez przerywania obwodu prądu
- Zmniejszone ryzyko uszkodzenia skóry

Maska Bergonie'go

- Wykorzystana w obszarze twarzy
- Po porażeniu nerwu twarzowego typu Bella
- Duża powierzchnia zmniejsza ryzyko uszkodzenia skóry
- W zamyśle ma za zadanie obejmować trzy gałęzie nerwu twarzowego



Inne rodzaje



Jak ułożyć elektrody?

- Wilgotny podkład o grubości ok. 2cm, o powierzchni większej niż elektroda
 - Celulozowy
 - Bawełniany (gaza)
- Elektroda
- Przekładka foliowa
- Elementy mocujące
 - Woreczki z piaskiem
 - Pasy mocujące



Ułożenie elektrod – pułapki!!!


- Grubość podkładu
- Wilgotność podkładu
- Efekt brzegowy
- Jony konkurencyjne/pasożytnicze
- Nierówności i zagniecenia na powierzchni podkładu.
- Nierówności na powierzchni elektrody
- Mocowanie elektrod – niedokrwienie!



Dawka prądu

- **Małe**: 0,01-0,1 mA/cm²
- **Średnie**: 0,1-0,3 mA/cm²
- **Duże**: 0,3-0,5 mA/cm²

UWAGA!!!

- Dawkę przeliczamy zawsze na powierzchnię podkładu, nie elektrody!
- Dawek dużych w ogóle się nie stosuje!
- Zresztą przeliczmy 

Co czuje pacjent?

TAK

- Delikatne mrowienie
- Delikatne ciepło

NIE

- Skurcz mięśni
- Drżenie mięśni
- Wibracje

NIGDY

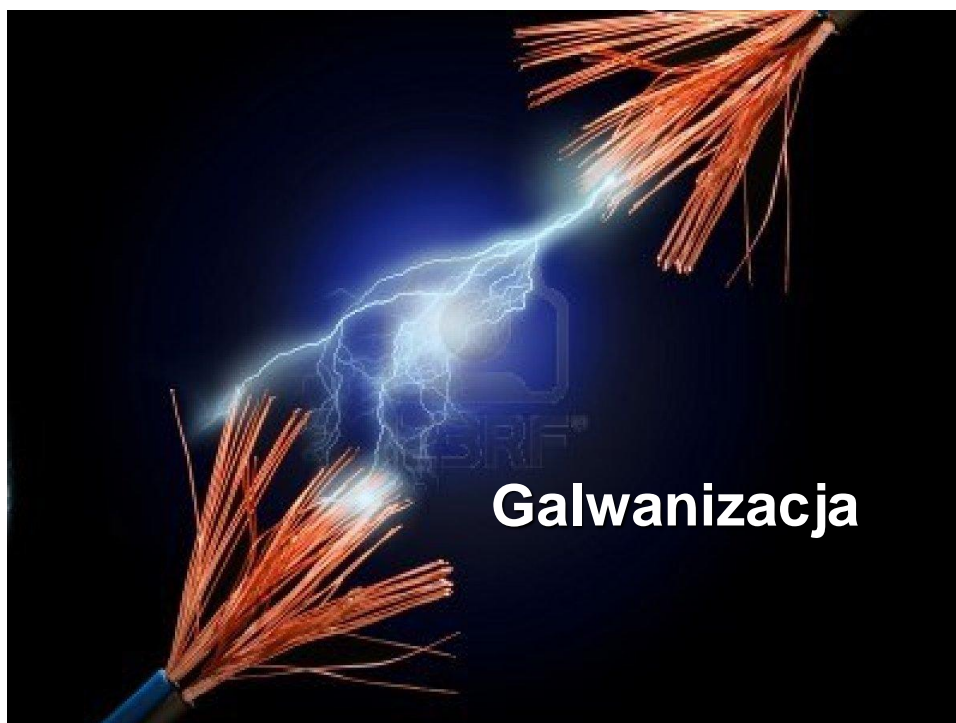
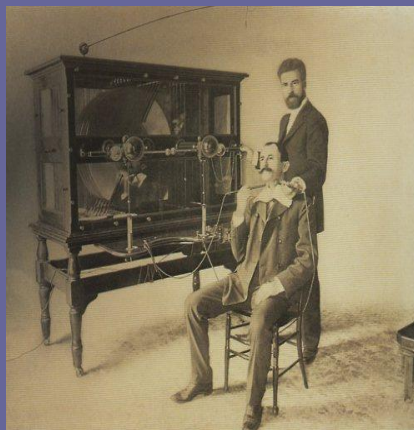
- Gorąco
- Pieczenie

ZMNIJSZ DAWKĘ!!!



Zabiegi z wykorzystaniem prądu stałego

- **Galwanizacja**
 - wstępująca/zstępująca
 - katodowa/anodowa
 - poprzeczna/podłużna
- **Jonoforeza**
- **Kąpiele elektryczno-wodne**
 - całkowite
 - częściowe



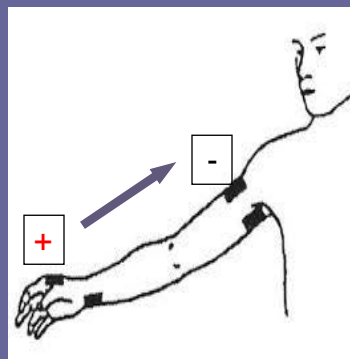
Galwanizacja

Rodzaje galwanizacji

Kierunek przepływu

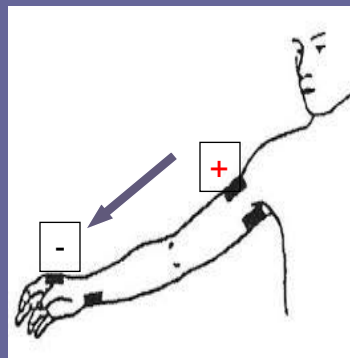
Galwanizacja wstępująca

- Katoda – proksymalnie
- **Anoda - dystalnie**
- Działanie pobudzające
- Zwiększa pobudliwość nerwową



Galwanizacja zstępująca

- **Anoda -proksymalnie**
- Katoda – dystalnie
- Działanie tonizujące
- Obniża pobudliwość nerwową



Galwanizacja wstępująca i zstępująca – **TUŁÓW!**

- **Galwanizacja zstępująca**
 - Anoda bliżej kręgosłupa
 - Katoda wzdłuż żeber
- **Galwanizacja wstępująca**
 - Katoda bliżej kręgosłupa
 - Anoda wzdłuż żeber





Galwanizacja katodowa

- Katoda jest mniejsza
- **Anoda jest większa**
- Pod katodą występuje zagęszczenie prądu
- Ujawnia się pobudzające katody!



Galwanizacja anodowa

- Anoda jest mniejsza
- Katoda jest większa
- Pod anodą występuje zagęszczenie prądu
- Ujawnia się działanie tonizujące anody!



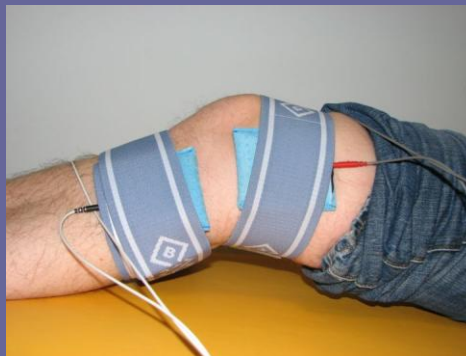
Rodzaje galwanizacji

Ułożenie elektrod



Galwanizacja podłużna

- Elektrody ułożone są liniowo
- Płytze wnikanie prądu
- Mniejszy opór elektryczny
- Stosuje się na kończynach, tułowiu, głowie

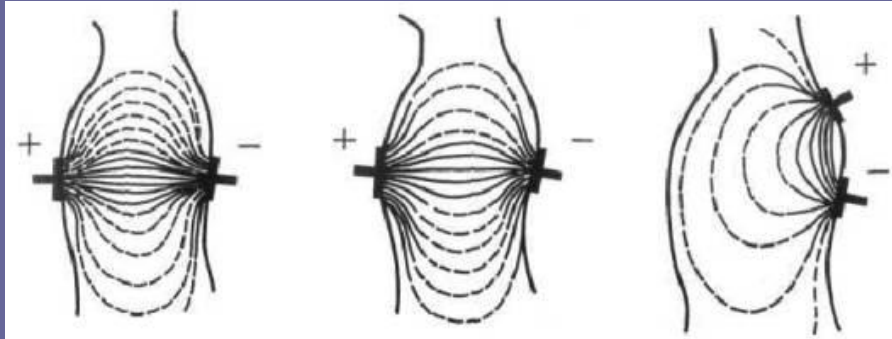


Galwanizacja poprzeczna

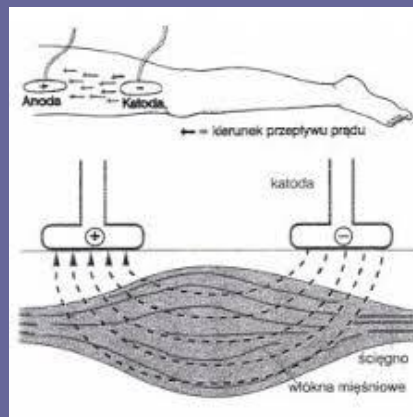
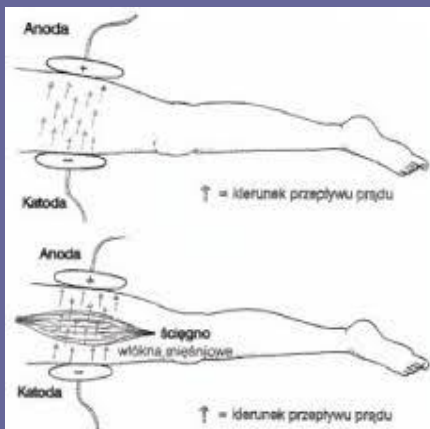
- Elektrody ułożone po przeciwnych stronach danej części ciała
- Głębsze wnikanie prądu
- Większy opór elektryczny
- Stosuje się w ułożeniu stawowym



Galwanizacja poprzeczna i podłużna



Galwanizacja poprzeczna i podłużna





Wskaźniki – z uwzględnieniem elektrody aktywnej

ANODA (+)

- **Nerwobóle**
- **przewlekłe zapalenia nerwów, splotów i korzeni nerwowych,**
- **zespoły bólowe w przebiegu choroby zwyrodnieniowej stawów kręgosłupa i choroby dyskowej.**

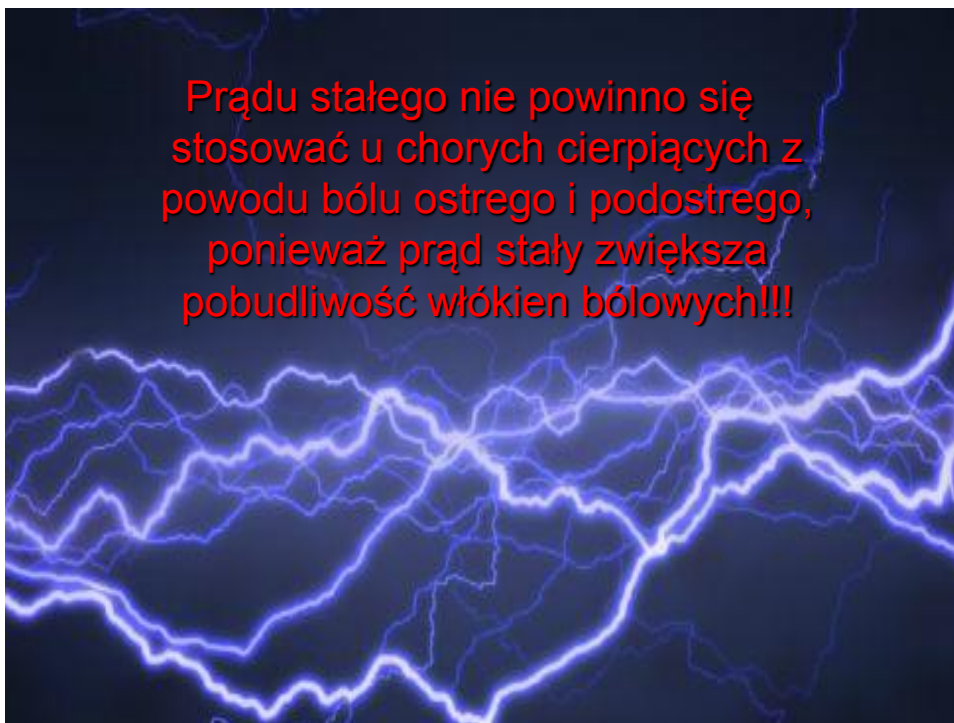
KATODA (-)

- **Porażenia wiotkie**
- **zaburzenia krążenia obwodowego.**
- **utrudniony wzrost po złamaniach kości.**

Przeciwwskazania do galwanizacji

- ropne stany zapalne skóry i tkanek miękkich,
- wypryski,
- owrzodzenia,
- stany gorączkowe,
- porażenia spastyczne,
- miejscowe zaburzenia czucia,
- nowotwory łagodne i złośliwe,
- ciąża
- skaza krwotoczna,
- ostre procesy zapalne i infekcje ogólne,
- osobnicza nietolerancja prądu,
- wszczepiony rozrusznik sera,
- zakrzepy,
- zagrożenie zatorami,
- zakrzepowe zapalenie żył,
- metale w tkankach poddawanych zabiegowi,
- Endoproteza
- miażdżyca zrostowa tętnic
- Ostrożnie u dzieci! – utrudniona komunikacja
- Ostrożnie u osób niepełnosprawnych intelektualnie! – zaburzona komunikacja

Prądu stałego nie powinno się stosować u chorych cierpiących z powodu bólu ostrego i podostrego, ponieważ prąd stały zwiększa pobudliwość włókien bólowych!!!

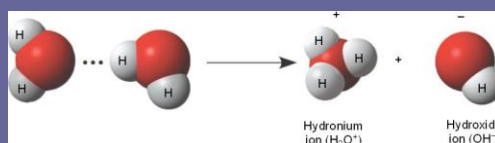


Jonoforeza

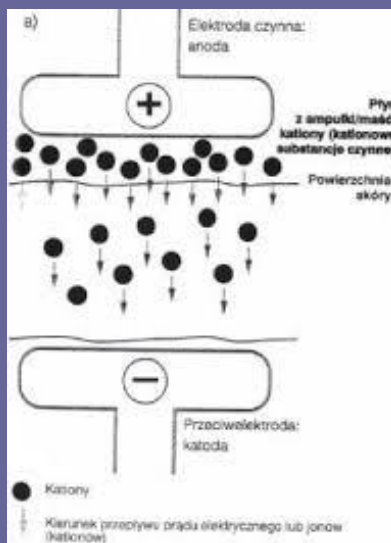


Jonoforeza

- Polega na wprowadzeniu do tkanek jonów działających leczniczo - siłami pola elektrycznego
- Użyte mogą być tylko związki chemiczne ulegające dysocjacji elektrolitycznej – tzw. **elektrolity**



Jonoforeza



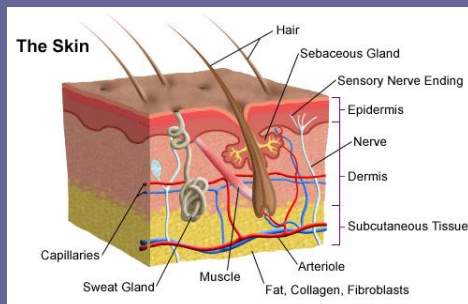
Wydajność jonoforezy jest niewielka i w porównaniu z lekami wprowadzanymi bezpośrednio do krwioobiegu wynosi ok. 20%!



Pojemność jonowa skóry

- jony wprowadzone do skóry gromadzą się na granicy naskórka i skóry właściwej
- jony gromadzą się w pobliżu powierzchniowej sieci naczyń krwionośnych skóry,
- następnie zostają odprowadzone z prądem krwi w głąb ustroju.
- jony wnikają do skóry drogą wykazującą najmniejszy opór dla prądu elektrycznego - przez ujścia gruczołów potowych.

A skąd to wiadomo???



Jonoforeza – parametry zabiegu

- Czas – 10-20 minut.
– w jonoforezie histaminowej: 3-5 minut!
- Natężenie prądu – dawki słabe
- Elektroda czynna – zależnie od wprowadzanych jonów
- Ilość zabiegów w serii – 10 do 15 (co drugi dzień).
- Podkład lekowy!

**Leki najefektywniej
przenikają w
ciągu pierwszych
minut.**

**Po 15min.
znacznie zmniejsza
się wydajność
jonoforezy!!!**

Leki stosowane w jonoforezie

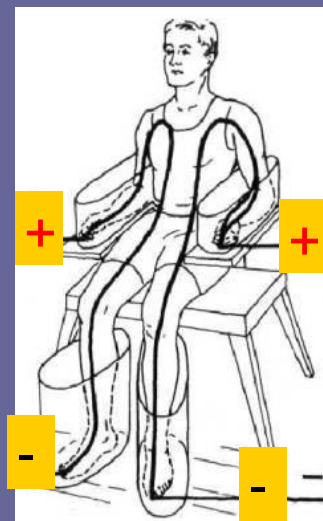


Kąpiele elektryczno-wodne



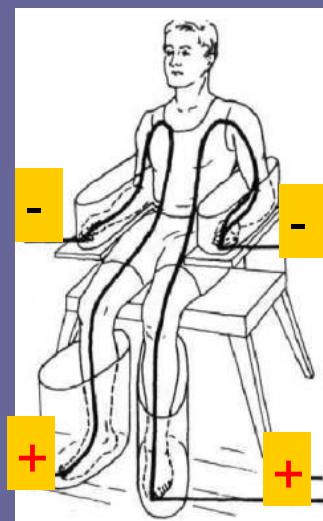
Kąpiele elektryczno-wodne

- Kierunek zstępujący
- **Anoda – kończyny górne**
- **Katoda – kończyny dolne**
- Obniża pobudliwość OUN
- Zwiększa dopływ krwi z krążenia małego do serca,
- Zwiększa odpływ krwi żyłnej z płuc i kończyn górnych,
- Zwiększa dopływ krwi tętniczej do narządów objętych „dorzeczem” żyły wrotnej oraz do kończyn dolnych.



Kąpiele elektryczno wodne

- Kierunek wstępujący
- **Katoda – kończyny górne**
- **Anoda – kończyny dolne**
- Zwiększa pobudliwość OUN
- Zwiększa dopływ krwi tętniczej do płuc i kończyn górnych
- Zwiększa odpływ krwi żyłnej z serca do płuc.
- Zwiększa odpływ krwi żyłnej z kończyn dolnych i narządów objętych „dorzeczem” żyły wrotnej



Kąpiele elektryczno-wodne – metodyka zabiegu

- Woda wodociągowa z dodatkiem soli (10g na 10l);
- W uzdrowiskach -woda mineralna (dodatkowy czynnik leczniczy)
- Wanienki wypełnia się do 2/3 objętości (elektrody całkowicie zanurzone w wodzie)
- Temperatura wody: 35-37°C
- Poziom wody:
 - KKG – powyżej stawu łokciowego,
 - KKD – poniżej stawu kolanowego
- Na poziomie lustra wody skórę zabezpiecza się wazeliną
- Po zabiegu: redukuje się natężenie do zera i dopiero zwalnia pacjenta



Kąpiel elektryczno-wodna



Najczęstsze błędy!!!

- Zbyt duża dawka prądu - **Poparzenie elektrolityczne. Skóra czerwona, aż do pojawienia się ubytków!!!**
- Zbyt długi czas zabiegu - poparzenie
- Porażenia prądem – pacjent w czasie zabiegu wyjmując kończyny z wody
- Zbyt mała ilość wody w wanienkach

Kąpiel elektryczno-wodna

Wskazania

- zapalenia wielonerwowe,
- nerwobóle,
- niedowłady,
- zespoły bólowe w przebiegu choroby zwyrodnieniowej stawów kręgosłupa,
- choroba zwyrodnieniowa stawów,
- nerwica wegetatywna
- zaburzenia ukrwienia obwodowego.

Przeciwwskazania

- podciśnienie tętnicze,
- znaczne nadciśnienie tętniczym,
- Gorączka
- niewydolność krążenia
- **Pozostałe ogólne przeciwwskazania do elektroterapii!**

Kąpiel elektryczno-wodna (całkowita)

- W ścianach wanny duże płaskie elektrody węglowe, uniemożliwiające zetknięcie z ciałem chorego.
- Wanna do kąpeli elektryczno-wodnych całkowitych nie może mieć stałego dopływu ani też odpływu wody - niebezpieczeństwo jej uziemienia przez połączenie z rurami wodociągowymi.
- Temperatura wody: 34-38°C.
- Natężenie prądu: 20-50 mA.
- Czas zabiegu: 5-15 min.
- Kąpiele wykonuje się zwykle dwa razy w tygodniu.

